

AnellBarna

Mimoun Kalai El Khayat

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Universitat Politècnica de Catalunya

Resum

Aquest projecte pretén facilitar la tasca de l'anàlisi, extracció, monitorització i comparació de les dades de trànsit de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Aquestes dades s'emmagatzemen en una Base de Dades Oracle, la qual he optimitzat per augmentar-ne el rendiment. Aquesta tasca ha proporcionat més rapidesa en l'execució del programari final. L'objectiu d'aquest projecte ha estat satisfer una necessitat del Servei Català de Trànsit (SCT), dotant a aquest organisme d'una eina fàcil d'utilitzar, amb un entorn amigable i capaç de realitzar un seguiment de l'estat del trànsit, en quant a la mobilitat es refereix, de forma totalment automàtica i en temps real.

1. Introducció

Una de les principals tasques que duc a terme és l'elaboració d'informes i estadístiques sobre la mobilitat a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Aquest treball és especialment important en els períodes festius de vacances, ponts, o els caps de setmana de l'estiu. L'objectiu d'aquest projecte és crear una aplicació capaç de extreure les dades de trànsit i poder-les comparar amb períodes anteriors. Les dades s'hauran de mostrar tant gràficament com numèricament. Aquesta informació s'emmagatzema en una Base de Dades, a la qual el programari realitza consultes cada 15 minuts. Els resultats obtinguts permeten calcular la mobilitat de totes les carreteres que envolten la ciutat comtal.

2. Objectius i requeriments

L'objectiu que ha d'assolir aquest projecte és el comptatge dels vehicles que entren i surten de l'Àrea Metropolitana de Barcelona en temps real. També ha de ser capaç de comparar el nombre de vehicles que es desplacen en operacions especials de les mateixes característiques, però de períodes anteriors. Per realitzar aquestes comparatives, el programari ha de permetre seleccionar un conjunt de punts de mesura que envolten la capital catalana, una data inicial i una data final. També s'han de poder escollir diversos períodes anteriors, per dur a terme les comparatives. A més, ha de permetre emmagatzemar la configuració dels estudis per poder-los consultar en qualsevol moment i que la càrrega de les dades sigui automàtica. El programari ha de disposar d'una opció per exportar les dades en un full de càlcul en qualsevol moment de l'operació especial. La interfície del programari

ha de fer possible la visualització de diverses gràfiques simultàniament per poder fer un seguiment exhaustiu per les diferents carreteres o mitjançant el conjunt de totes les vies d'accés.

3. Anell de punts de mesura

Per acotar el nombre de punts de mesura per dur a terme els estudis sobre la mobilitat, es va decidir crear un anell virtual que envoltés la ciutat de Barcelona, el qual s'utilitza per realitzar els estudis de trànsit. El sumatori de les intensitats de sortida d'aquestes vies en els punts de mesura escollits durant un període de temps determinat reflecteixen el nombre total de vehicles que abandonen l'Àrea Metropolitana. Anàlogament, la suma de les intensitats d'entrada per al mateix període de temps, serà el nombre de vehicles que entren a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Aquests sumatoris es poden realitzar en períodes de temps discrets i habitualment s'utilitza el període de 15 minuts. Si es disposen de les dades de sortida i entrada totals, podem obtenir el valor del Flux Net fent la diferència (resta) entre els vehicles que han sortit de la capital catalana i els que han entrat en el mateix període de temps. Si acumulem totes les dades del Flux Net s'obté una sèrie de valors que indiquen a cada instant el nombre de vehicles que han sortit de l'anell i que encara no han tornat a entrar.



Figura 1. Anell de punts de mesura

4. Optimització BD Oracle

Una de les premisses que havia de complir aquest programari era l'actualització de les dades cada 15 minuts. Les respostes de les consultes es retardaven davant la quantitat d'operacions que es realitzen a la BD cada minut i l'elevat volum de dades existents, així doncs no s'aconseguia complir amb aquest requisit. Optimitzar el rendiment d'aquesta BD ha fet possible assolir aquest requeriment.

La BD Històrica disposa de 155 taules. Per dur a terme una optimització del rendiment a l'hora de fer consultes vaig classificar aquestes taules en funció dels següents criteris:

- Tipus de dades que s'emmagatzemen
- Període que han de romandre disponibles
- Espai que ocupen al disc.

La clau per augmentar el rendiment de la BD va ser particionar totes les taules que emmagatzemen una gran quantitat de dades i sobre les quals es realitzen les consultes per elaborar els estudis de trànsit.

Seguint el patró de les particions, vaig decidir crear un tablespace per a cada partició i a més fer-los extensibles, és a dir que n'incrementen l'espai automàticament quan les dades en necessiten més.

5. Interfície

Un punt important era fer el més senzill possible la utilització del programari, atès que qualsevol persona que treballi a l'SCT havia de ser capaç de crear un estudi de trànsit. El programa havia de permetre mostrar i comparar diversos períodes alhora, així com representar aquestes dades en pantalla tant de forma gràfica com numèrica.

També s'havia de tenir present que s'executaria principalment sobre un videowall de grans dimensions, la qual cosa va implicar afegir una funcionalitat per quadrar les gràfiques i/o comparatives que l'usuari desitgés visualitzar en un moment concret. Tant les dades numèriques com les gràfiques s'havien d'actualitzar cada 15 minuts sense intervenció de l'usuari.

6. Programari utilitzat

Per dur a terme el desenvolupament d'aquest projecte he utilitzat l'entorn Visual Studio, aprofitant que l'empresa en la qual treballa disposa de les llicències. Vaig escollir programar en llenguatge C# pels següents motius:

- És el llenguatge natiu per treballar en entorns Windows.
- Disposa de gran quantitat de documentació i informació al web.
- Gran biblioteca de llibreries útils (API Windows).

Per a la part gràfica es va adquirir una llicència d'un control anomenat Dundas Dashborad. Aquest programari està especialitzat en representar la informació de múltiples formes mitjançant tot tipus de gràfics. Per dur a terme la

exportació/importació de les dades, he usat l'API de MS Excel, que s'integra perfectament amb la plataforma de desenvolupament.

Per a la migració de la BD vaig fer un upgrade de la versió Oracle 9i a la versió Oracle 10g.

Tots els esquemes i diagrames inclosos a la memòria del projecte estan fets amb MS Visio 2007.

7. Conclusions

Dur a terme aquest projecte m'ha suposat l'aprenentatge d'un nou llenguatge de programació, ja que és el primer programa que desenvolupo amb Visual C#. Crec que s'han assolit els objectius i requeriments plantejats a l'inici del procés, i tot i que he fet millores a mesura que avançava en la codificació, aquestes no han suposat un canvi de rumb important del projecte i a més, han fet més còmode la usabilitat de l'aplicació.

La tasca més difícil ha estat trobar un equilibri entre les funcionalitats que ofereix aquest programari amb les necessitats del client, atès que el Servei Català de Trànsit pretén conèixer amb antelació els punts més conflictius de la xarxa viària i aquesta tasca no és tan factible. He deixat la porta oberta a un futur creuament de dades de trànsit amb la base de dades de retencions i d'aquesta forma intentar "predir" els possibles punts crítics en funció de l'operació especial.

Aquest projecte no s'acaba aquí, com a treball futur tinc pensat implementar noves gràfiques que mostrin la mobilitat per a cada carretera i així conèixer quines són les vies amb més intensitat respecte a les altres.

El resultat obtingut ha estat satisfactori tant per part meua com per part del client, ja que suposa una gran millora en l'agilitat per crear estudis de trànsit. Ha dotat al Servei Català de Trànsit d'una eina senzilla, ràpida i que facilita una informació de gran utilitat.

8. Agraïments

El meus agraïments són per als dos organismes que m'han ofert la possibilitat d'utilitzar els recursos necessaris per desenvolupar aquest projecte. D'una banda el Servei Català de Trànsit, i de l'altra, l'empresa en la qual treballa, Indra Sistemas, que m'ha facilitat el temps, el maquinari i programari que he requerit.

Referències

- [1] (ORACLE) Web d'Oracle <http://oracle.com> (10/09/13)
- [2] (C#) Web d'exemples <http://c-sharpcorner.com> (12/10/13)
- [3] (Dundas) Web control gràfiques <http://www.dundas.com> (20/10/13)
- [4] Craig Larman "UML y Patrones", Pearson 2002, 2ª Ed.
- [5] Franciso Charte "Visual C# 2005", Anaya 2006, 1ª Ed.